

Gentechnik - Chancen oder Gefahren (Teil II)

von Dipl.-HLFL-Ing. Josef Galler

Die Gentechnik ist ein viel diskutiertes Thema und erhitzt immer wieder die Gemüter. In der letzten Ausgabe wurden Sie im ersten Teil des Beitrages von Dipl.-HLFL-Ing. Josef Galler über die geschichtliche Entwicklung und Begriffsbestimmungen informiert. Der zweite Teil bringt eine Übersicht über die Anwendungsbereiche der Gentechnik.

Medizin

Größere Nutzenanwendung fand bislang in der Medizin vor allem ein gentechnisch hergestellter Impfstoff gegen die Lebererkrankung Hepatitis B oder das seit 1982 gentechnisch hergestellte Insulin.

Aber auch die mikrobiologische Synthese von Blutfaktoren z.B. zur Behandlung von Blutern, ein zuverlässiger AIDS-Test auf molekular-biologisch-genetischer Basis etc. haben praktische Bedeutung. Ebenso wird die Gentechnik heute zur frühzeitigen Erkennung von Erbkrankheiten eingesetzt.

Umwelt

Im Bereich der Umwelttechnik kann z.B. heute die bei der Papierherstellung aus Holz notwendige Trennung von Lignin und Zellulose anstelle der Chlorbleiche mit Hilfe gentechnisch veränderter Mikroorganismen durchgeführt werden.

Auch 15% der Enzyme in Waschmitteln werden heute bereits gentechnisch hergestellt. In Entwicklung ist die Herstellung von „Biokunststoffen“ durch modifizierte Mikroorganismen. Dabei können nachwachsende Rohstoffe verwendet werden und es entstehen kompostierbare Abfälle. Auch eine Verbesserung organischer Rohstoffe (Inhaltsstoffe, Ausbeute) wird für die nahe Zukunft erwartet.

Landwirtschaft

Bei der Beurteilung der Gentechnik in der Landwirtschaft kommt es nicht so sehr auf die Technologie an sich, sondern vielmehr auf die verfolgten Ziele an. Speziell im Pflanzenbau kann die Gentechnik als eine neue Zuchtmethode angesehen werden.

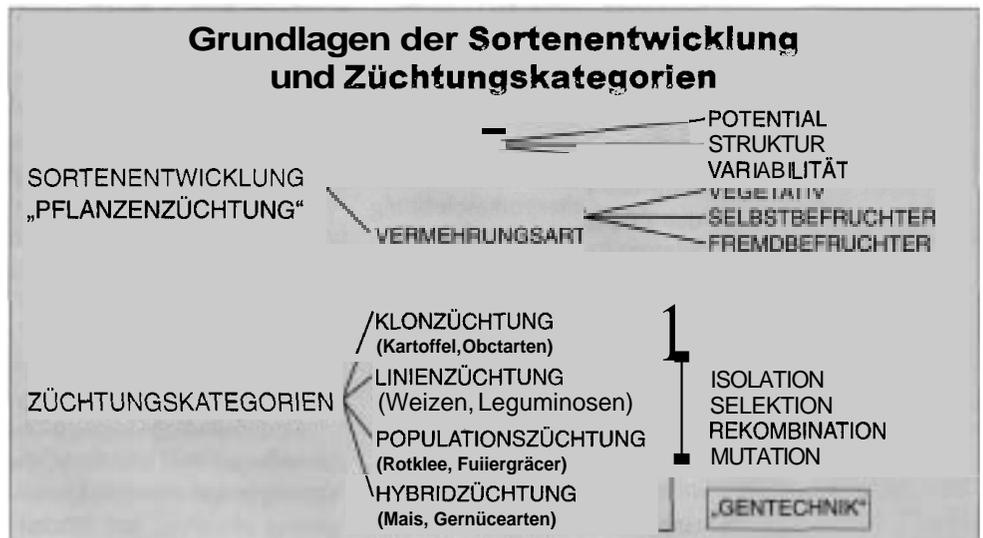
Im Prinzip ist auch die konventionelle Kreuzungszüchtung oder die Mutationszüchtung eine klassische Methode Erbmaterial neu zu kombinie-

ren. Dabei ist jedoch die gezielte Einkreuzung eines z.B. Resistenzgenes von Wildpflanzen in Kulturpflanzen nicht möglich, da sich die ca. 40.000 Gene der beiden Elternpflanzen zufallsgemäß auf die Nachkommen verteilen.

Im Bereich der Landwirtschaft steht nicht die Ertragssteigerung, sondern die Qualitätssteigerung und Ertragssicherung im Mittelpunkt.

Sinnvoll ist im Bereich der Landwirtschaft eine Verbesserung natürlicher Resistenzen der Pflanzen gegen Krankheiten durch Insekten, Pilze oder Virusbefall. Dadurch könnte im Sinne des integrierten Pflanzenschutzes mit weniger Chemieeinsatz der Ertrag gesichert werden. Schlußendlich geht noch ein Drittel der Welternte jährlich durch Unkräuter und Schädlinge verloren.

Teilweise könnten chemische Pestizide durch Biopestizide ersetzt werden.



Welt-Anbauflächen von transgenen Kulturpflanzen

Kulturart/verändertes Merkmal	Mio. ha		% Anteil	
	Mio. ha	% Anteil	Mio. ha	% Anteil
Sojabohnen/Herbizidtoleranz	0,5	18	5,1	40
Mais/Insektenresistenz	0,3	10	3,0	23
Raps/Herbizidtoleranz	0,1	4	1,2	10
Baumwolle/Herbizidtoleranz	<0,1	<1	0,4	3
Taba/Wirusresistenz	1,0	35	1,6	13
Baumwolle/Insektenresistenz	0,8	27	1,1	8
Mais/Herbizidresistenz			0,2	2
Tomaten/Virusresistenz	0,1	4	0,2	1
Raps/Herbizidresistenz + Sterilität			<0,1	<1
Baumwolle/Insektenresistenz + Herbizidtoleranz			<0,1	<1
Raps/Ölsäurezusammensetzung	<0,1	<1	<0,1	<1
Kartoffel/Insektenresistenz	<0,1	<1	<0,1	<1
Tomate/Reifeverzögerung	<0,1	<1	<0,1	<1
Welt-Summen	2,8	100	12,8	100

Quelle: ISAAA-Brief Nr. 5/2997 - Cornell University, Ithaca, N.Y., USA

Umsatzerwartung für den Agrobiotechnologie-Markt in Mio. DM

	1992	1993	1995	1997	2000	Wachstum pro Jahr in %
Biopestizide	42,8	47,4	64,3	85,7	130,3	15
Transgene Pflanzen	41,3	47,4	67,3	113,2	205,6	22
Sonstige	53,6	62,7	84,2	114,8	183,8	17
Europa insgesamt	137,7	157,6	215,7	313,7	502,3	17
USA				342,0	591,0	20

Quelle: Prognos 1996

Das erste Biopestizid (*Bacillus thuringiensis*) besteht z.B. aus einem Protein, welches nur für Schmetterlingslarven toxisch wirkt und somit die Kulturpflanzen vor Raupenfraß schützt. Für Mensch und Tier ist es ungefährlich und es ist biologisch rasch abbaubar.

Aber auch die Verbesserung der Fotosyntheseleistung der Pflanzen, oder eine Luftstickstoffbindung bei Nutzpflanzen ähnlich wie bei Leguminosen, die Schaffung salzresistenter Pflanzen für den Anbau auf Salzböden etc. sind sinnvolle Einsatzmöglichkeiten der Gentechnik.

Ebenso sind Ölsaaten mit „maßgeschneidertem“ Fettsäu-

remuster durchaus positiv zu bewerten. Dadurch könnte nicht zuletzt der Bereich der nachwachsenden Rohstoffe vorangetrieben werden.

Dasselbe gilt für die Modifikation der Stärke bei Industriekartoffeln, wo durch Verhinderung des störenden Amylose-Anteiles der industrielle Anwendungsbereich deutlich verbessert werden könnte.

Kritischer zu hinterfragen bezüglich des tatsächlichen Nutzens ist der Einsatz herbizidtoleranter Pflanzen.

Ethik und Gentechnik

Grundsätzlich kritisch zu hinterfragen sind alle Ziele, die vorrangig auf eine Ertragssteigerung abzielen, um Höchst-

leistungen aus transgenen Pflanzen oder Tieren herauszupressen.

Auch Lebewesen muß in gewissem Maße eine Selbstzwecklichkeit zugebilligt werden, wobei der angestrebte Nutzen über z.B. eine höhere Milch- oder Fleischleistung nicht mit der Beeinträchtigung von Gesundheit und Lebensqualität (genetischer Streß) erkauft werden darf.

Daher sind hier die Zielsetzungen in jedem Einzelfall einer genauen ethischen Prüfung zu unterziehen.

Der allgemeine Vorsorgegrundsatz „nihil nocere“ (nicht schaden) genügt für eine ethische Beurteilung nicht.

Ethisch legitim und mit dem Schöpfungsglauben im Sinne der jüdisch-christlichen Tradition im Einklang stehen nur Zielsetzungen, die das Wohl des Menschen fordern, sofern keine negativen ökologischen oder sozialen Folgen damit verbunden sind. Dabei ist Gemeinwohl nicht identisch mit dem Begriff des kurzfristigen ökonomischen Nutzens.

Generell abzulehnen ist die in den USA praktizierte Patentierung auf Lebewesen, da die genetischen Ressourcen keiner Monopolbildung unterliegen dürfen. Dies würde eine Abhängigkeit ganzer Bevölkerungsgruppen bedeuten, was nicht sozialverträglich wäre.

Gentechnische Züchtung operiert letztlich nur mit bekannten und in der Natur vorkommenden Genen. Die gentechnische Züchtung ist somit

keine Erfindung neuer Gene. Auch die konventionelle Züchtung versucht seit jeher das genetische Potential zu verbessern und hat dabei z.B. in der Pflanzenzüchtung mit dem Sortenschutz rechtlich das Auslangen gefunden.

Rechtgrundlagen

Die EU-Richtlinie 90/219/EWG regelt die Arbeit mit GVO in geschlossenen Systemen und die Richtlinie 90/220/EWG die Freisetzung von GVO in die Umwelt. Dabei ist unter anderem auch geregelt, daß ein Mitgliedstaat die Freisetzung eines ordnungsgemäß zugelassenen Gentechnikproduktes nicht behindern darf, sofern kein Beweis für eine Bedrohung der Umwelt oder der menschlichen Gesundheit erbracht wird. (Beweislastumkehr)

Die EU-Verordnung 258/97 (Novel-Food-Verordnung) regelt das Inverkehrbringen von neuartigen Lebensmitteln und Lebensmittelzutaten, die GVO enthalten oder auch aus GVOs gewonnen wurden und diese selbst enthalten (z.B. Enzyme, Vitamine). Ferner wird die Kennzeichnung geregelt.

In Deutschland wurde das Gentechnikgesetz 1993 novelisiert und in der Folge auch die Gentechnik-Sicherheitsverordnung, -Beteiligungs-, -Aufzeichnungs-, -Verfahrens- und Gentechnikanhörungsverordnung.

In Österreich ist das Gentechnikgesetz seit 1995 und die

Gentechnik-Zusatzkennzeichnungsverordnung seit 1998 in Kraft.

Risiken der Gentechnik

Jede Technologie hat unbestreitbar neben Chancen auch Risiken.

Entscheidend ist jedoch die Frage, wie groß die Wahrscheinlichkeit ist, daß etwa Pflanzen verstärkt Unkrauteigenschaften bekommen oder neue Allergene in Lebensmittel entstehen. Die Abklärung dieser Fragen ist Aufgabe der biotechnologischen Risikoforschung.

Allergien

Nahrungsmittelallergien werden mit wenigen Ausnahmen durch pflanzliche oder tierische Proteine ausgelöst. Heute kennt man eine Reihe von Allergenen in z.B. Nüssen, Milch, Pollen etc. in ihrem Molekulaufbau und Wirkungsmechanismus.

Es gibt keinen Hinweis, daß nicht-allergene Stoffe nach gentechnischer Übertragung allergen wirken, während bekannterweise allergene Stoffe nach gentechnischer Übertragung ebenso Allergien hervorrufen können.

Dajedoch die Sequenz und Funktion des Transgenes bekannt ist, ist es auch möglich Voraussagen zu machen, ob das codierte Protein ein Allergieauslöser ist oder nicht. Die Allergiegefahr durch transgene Lebensmittel kann daher auf ein Minimum reduziert werden.

15 Jahre Erfahrung in Photovoltaik

Strom vom Dach für Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft

Zu besichtigen bei: **SOMR ENERGIE** **TECHNIK** **EGON Kasper**



– die umweltfreundlichste Stromerzeugung!



Wind

- Beratung
- Planung
- Installation

Sonne und Wind sind gratis – die Technik dazu liefern wir!



Wasser

Ihr Spezialist:



SOMR ENERGIE
Strom aus Sonnenlicht



EGON Kasper

A-6773 Vandans
Tel. 0 55 56/72 7 54, Fax 0 55 56/73 5 89

Andererseits hat die Gentechnik für Allergiker auch Chancen. In Japan gelang z.B. die Eliminierung eines Allergens aus dem Grundnahrungsmittel Reis.

Auch die Befürchtung, daß Antibiotika-Resistenzgene mit der Nahrung aufgenommen und über den horizontalen Gentransfer (= Austausch von Erbmaterial zwischen nicht kreuzbaren Organismen) auf Darmbakterien übertragen werden, ist zwar theoretisch möglich, aber unwahrscheinlich. Statistisch gesehen ist bei Bakterien eine spontane Resi- ➤

Strom und Licht auf Almen

„Wasserkraft nutzen ist besser als Umwelt verschmutzen!“ Nach diesem Motto sorgt Anton Felder aus Absam bei Hall in Tirol seit 1982 für Strom und Licht auf den Almen. Die Voraussetzung ist ein kleiner Bach.



Schon bei mäßigem Gefälle können Anton Felders Kleinwasserkraftwerke bereits wirksam arbeiten und Strom erzeugen. Die Besonderheit der Anlagen liegt in ihrer Einfachheit. Bergbauern und Almbesitzer, die Hauptkunden der AFK-Turbotronic Maschinenbau Ges.m.b.H., können problemlos mit den Kleinwasserkraftwerken umgehen und sogar, wenn es denn

einmal sein sollte, auch kleine Fehlfunktionen selbst beheben. Bei der neuentwickelten AFK-Turbotronic-Kompakturbine wurde bewußt auf eine komplizierte Mechanik verzichtet. Keine Abnutzung der Bauteile, kein Verschleiß und

damit praktisch eine unbegrenzte Lebensdauer sind Vorteile, die überzeugen. Überschüssige Energie wird nicht vernichtet, sondern wird sinnvoll an verschiedene Verbraucher wie Heizöfen, Boiler oder Zentralheizung abgegeben.

Kleinwasserkraftwerke

AFK-TURBINEN

MASCHINENBAUGES.M.B.H.

6067 ABSAM · MADERSPERGERSTR. 4

FELDER TONI · Telefon 05223/42224

stanzbildung ungleich wahrscheinlicher als die Aufnahme fremder Resistenzgene.

Auskreuzen von gentechnisch veränderten Pflanzen

Ob transgene Pflanzen Unkrauteigenschaften bekommen können oder sich mit Wildformen kreuzen können, hängt in erster Linie von der jeweiligen Art ab. So sind z.B. Kartoffeln nicht zum Auskreuzen mit ihren wildlebenden Verwandten befähigt, für Mais wiederum gibt es in Europa keine wildlebenden Verwandten. Hingegen ist bei Raps und Rüben ein Auskreuzen denkbar, weshalb dieser Aspekt für jeden Einzelfall zu bewerten ist. Grundsätzlich ist jedoch außerhalb des Feldes kein Vorteil für gentechnisch veränderte Pflanzen zu erwarten. Auch der Aspekt der Verunkrautung ist kein neues Problem und ebenso bei konventionell gezüchteten Pflanzen zu beachten. Selbst die Herbizidresi-

stanz wäre nur dann ein Vorteil für eine wildlebende Pflanze, wenn das Herbizid auch tatsächlich ausgebracht würde. Die Ausbringung erfolgt jedoch in aller Regel nur innerhalb des Ackers.

Generosion

Staaten wie die USA haben gegenüber der Gentechnik eine sehr liberale Haltung. International beginnt sich aber die Erkenntnis durchzusetzen, daß sehr wohl ein bindender Katalog im Rahmen der Konvention über die Artenvielfalt notwendig ist, um eine unkontrollierte Freisetzung von GVO zu verhindern. Dies scheint vor allem in Ländern der Dritten Welt mit nicht ausreichenden Kontrollmechanismen wichtig, um das Risiko einer Verarmung des Genpools vorsorglich zu verhindern.

Eine gewisse Sortenverarmung wird es bei den landwirtschaftlichen Kulturpflanzen geben, da viele Landsor-

ten durch gentechnisch verbesserte Leistungssorten verdrängt werden. Wichtig ist daher die Schaffung von sog. Genbanken für alte Landsorten. ■

Literatur:

- Gentechnik in der Landwirtschaft - Grenzen und Chancen, BMLF, Förderungsdienst Nr. 3, 1998*
- Imolka K., Reizthema Gentechnologie, Nutrition, Heft 2, 1997*
- Daniel G., Gentechnik in der Pflanzenzüchtung, Schule und Beratung, Bayrisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Heft 9-10, 1997*
- Bio- und Gentechnik, Vollzug Gentechnikgesetz, Umweltbundesamt Berlin, Jahresbericht 1995*
- Königer M., Wallnöfer P.R., Die Anwendung der Gentechnik im Bereich der Lebensmittelerzeugung, Schule und Beratung, Bayrisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Heft 1, 1995.*

*Zum Autor:
Dipl.-HLFL-Ing. Josef
Galler ist Mitarbeiter
an der Landwirtschafts-
kammer Salzburg*